

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-271709

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int. Cl. G02F 1/133

G02F 1/133

G02F 1/1333

G02F 1/1337

G02F 1/1339

G02F 1/1343

G09F 9/00

G09F 9/00

G09F 9/00

G09G 3/18

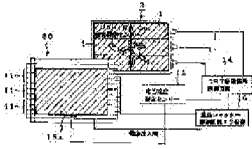
G09G 3/20

H04N 9/30

(21)Application number : 10-071075 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.03.1998 (72)Inventor : KAWADA YASUSHI
YAMAGUCHI HAJIME
FUKUNAGA YOKO
SAISHIYU TATSUO
HIROYASU NAOZUMI

(54) DISPLAY DEVICE



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the display device which is free of a color breakup and has high display quality.

SOLUTION: This device is equipped with an image display part 2 consisting of plural CRTs 1 which are so arrayed in matrix as to constitute successive display areas and can have their frame frequencies controlled independently and a liquid crystal color shutter 30 which is arranged on the display areas and switches the wavelength of transmitted light at a switching frequency synchronizable with the frame frequencies of images displayed on the display areas. Display characteristics which are stable after driving is started can be obtained by selecting the display frequency according to electrooptic response characteristics of the liquid crystal color shutter 30 based upon operation temperature condition, etc.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It becomes independent about the frame frequency arranged in the shape of a matrix. Two or more controllable display devices, The liquid crystal color shutter which switches the wavelength of the transmitted light on the frame frequency of an image and the switching frequency which can be synchronized which is arranged on said viewing area and displayed on said viewing area, The display characterized by providing a means to detect the speed of response of said liquid crystal color shutter, and a means to adjust the frame frequency of said display device, or the switching frequency of said liquid crystal color shutter according to said detected speed of response.

[Claim 2] The display characterized by providing the liquid crystal color shutter which is arranged in the shape of a matrix so that the viewing area which consists of the 1st field and the 2nd field may be constituted, is arranged independently two or more controllable display devices and on said viewing area in frame frequency, and can switch the wavelength of the transmitted light on the switching frequency which became independent in said the 1st field and said 2nd field.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the drive approach of the color picture display constituted by two or more monochrome image display devices especially arranged at the liquid crystal color optical shutter group and the flat surface about a field sequential mold color picture display.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since it has the descriptions, such as a light weight, a thin shape, and a low power, the display using liquid crystal is applied to various fields, such as OA equipment, an information terminal, a clock, and television. The liquid crystal display component using the thin film transistor component etc. especially as a switching element is used for the monitor for a display of the data which include much information, such as pocket television and a computer, from the responsibility.

[0003] Much color specification is made possible by generally giving the color filter which penetrates three colors of RGB to a liquid crystal display component from the increment in a foreground color being needed with the increment in amount of information. In order that this color filter may carry out **** division and may arrange three colors of RGB in a field, it will constitute a unit pixel from number picture elements, such as RGB (red, green, blue), RGBB (red, green, blue, black), and RGBW (red, green, blue, white), and it has become the cause which produces the fall of resolution or brightness. Moreover, since the advanced technique which arranges a different color for every detailed pixel is needed, a manufacture unit price becomes high and there is a problem that the price hike of the whole liquid crystal display is caused.

[0004] the plane sequence which, on the other hand, performs color specification which carried out time sharing according to the signal of the image by luminescence of the source of the white light, and human being's eyes are made to recognize as a color picture -- there is a multicolor information display by actuation [degree] mold color shutter means of displaying (field sequential method). This display prepares the shutter which performs three-primary-colors light

transmission control of RGB, YCM, etc. before highly minute CRT of monochrome display, or LCD, and carries out time-sharing composition of the color picture by field sequential operation, and resolution is new means of displaying which makes it dependent only on monochrome display device formed in the tooth back. By this approach, a liquid crystal device is used as a color shutter which controls transparency in three primary colors and nontransparent. Generally, the color polarizing element of several sheets, the liquid crystal device of two sheets, and the neutral polarizing element are put together, and this liquid crystal color shutter is performing light transmission control in three primary colors by changing the 90 degrees of the linearly polarized light oscillating directions of the light which passes a liquid crystal layer.

[0005] Although it is apprehensive about the thickness of CRT increasing with enlargement and the thickness of the whole image display device becoming large when the image display device of the source of the white light is highly minute CRT, the method (multi-CRT array method) which presses down the thickness of the whole image display device is also examined by arranging and enlarging small CRT to a plane.

[0006] Moreover, the liquid crystal color shutter method which chooses the transmitted wave length by the birefringence effectiveness is also proposed (JP, 6-89083, A and Casio Computer Co., Ltd.). This is a color shutter method which inserts the liquid crystal device of one sheet between the polarizing elements of two sheets, and performs **** of the transmitted wave length by applied voltage, and is a method generally called ECB (electrically controlled birefringence: voltage-controlled birefringence mode). A cheap shutter configuration is attained from members, such as a color polarizing plate, becoming unnecessary by using such an approach.

[0007] However, in this ECB mode, in order that a liquid crystal molecule may choose the transmitted wave length in the condition of having started from the substrate front face with a certain include angle with the electrical potential difference, there is [in / that is, / the condition of impressing the electrical potential difference] a problem that the margin of driver voltage is narrow. Moreover, the effect of drive temperature will be large and it will be necessary to form the feedback circuit and sensor for controlling this. Furthermore, although it is common to use means of displaying which is called Pi array structure and in which showing a high-speed response comparatively also in a nematic liquid crystal since the response high-speed as a shutter component is required With hundreds of microsec, although the response at the time of the electrical-potential-difference impression

which is the force in which this method is impressed from the outside is high-speed. Since it opts for the response when cutting an electrical potential difference uniquely from the energy stable state determined according to liquid crystal molecular orientation and a liquid crystal molecular arrangement condition, 1msec - Number msec, and a response will become slow. Although shutter-ization by FLC or the AFLC component is also tried as a liquid crystal method showing a more nearly high-speed response, it has come to constitute a large-sized shutter component from a viewpoint of orientation stability, temperature dependence, and a manufacture process. It is the important problem which degrades display grace about the color breakup phenomenon at the time of the working-speed dependency of the liquid crystal color shutter especially by humidity, and animation display.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] although the attempt which change drive frequency 6 to 9 times from 3 usual times, and mitigate the color breakup by motion of a movie display and a test subject from the point of high-speed responsibility, such as an FLC ingredient, be conventionally perform on the display of the field sequential method constitute by the color shutter using high-speed liquid crystal, such as FLC and AFLC, elegance deterioration of the display grace by speed of response change of the liquid crystal shutter by the temperature change etc. pose a problem by one side. Moreover, it is the problem which cannot disregard the effect of the wiring resistance and the increment in the capacity of writing by expansion of the pixel electrode surface product of the shutter component accompanying enlargement, and the increment in the time constant by these, either.

[0009] This invention is made in order to solve such a trouble. That is, this invention is offering the image display device with which display grace's was optimized by controlling the frame frequency and the switching time of monochrome display and a color shutter component by configuration called monochrome display arranged at the liquid crystal color shutter and the plane.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve such a technical problem, the display of this invention is equipped with the following configurations.

[0011] The 1st aspect of the display device of this invention becomes independent about the frame frequency arranged in the shape of a matrix. Two or more controllable display devices, The liquid crystal color shutter which switches the wavelength of the transmitted light on the

frame frequency of an image and the switching frequency which can be synchronized which is arranged on said viewing area and displayed on said viewing area, It is characterized by providing a means to detect the speed of response of said liquid crystal color shutter, and a means to adjust the frame frequency of said display device, or the switching frequency of said liquid crystal color shutter according to said detected speed of response. This display detects the operating state of a liquid crystal color shutter, and improves display grace by adjusting the frame frequency of a display device, or the drive frequency of a liquid crystal color shutter according to the detected operating state.

[0012] You may make it arrange said two or more display devices so that a viewing area may continue. Moreover, said viewing area of said display device has the 1st field and 2nd field, and said liquid crystal color shutter is characterized by being independently controllable in said switching frequency in said the 1st field and said 2nd field.

[0013] The 2nd aspect of the display device of this invention is arranged in the shape of a matrix so that the viewing area which consists of the 1st field and the 2nd field may be constituted, frame frequency is arranged independently two or more controllable display devices and on said viewing area, and it is characterized by providing the liquid crystal color shutter which can switch the wavelength of the transmitted light on the switching frequency which became independent in said the 1st field and said 2nd field.

[0014] Moreover, plane configuration of the display device which plurality became independent of is carried out to the shape of a matrix, and the display of this invention is characterized by both the switching frequencies (time amount) of the liquid crystal color shutter which synchronizes with the frame frequency of said display device and this being adjustable in the display of the field sequential mold constituted by the liquid crystal color shutter arranged on the display screen which two or more display devices constitute.

[0015] Moreover, two or more display devices arranged so that the continuous viewing area might be constituted, and the liquid crystal color shutter arranged in said viewing area are provided, and it is characterized by the drive frequency of these display devices and a liquid crystal color shutter being adjustable in the whole surface or the part of a viewing area.

[0016] Moreover, it is characterized by the ability of the drive frequency of a predetermined field to change into arbitration among said display device arranged in the shape of a matrix, and a liquid crystal color shutter.

[0017] Moreover, you may make it the electrode structure of a liquid crystal color shutter divide one side into the configuration which can synchronize in the frame scan direction of said display device.

[0018] Moreover, it is possible to adjust the drive frame frequency of said display device with the thermo sensor formed in said liquid crystal color shutter according to the speed of response which detected the speed of response of said liquid crystal color shutter, and was detected, and it is good to also make.

[0019] For example, a liquid crystal color shutter is driven by n times of the usual frame frequency, and you may make it drive a liquid crystal color shutter by still picture display which displays text as a fixed image at 3 of the usual frame frequency thru/or 6 times by animation display from which the information on the image displayed by said display device changes for every several frame or ** frame.

[0020] The thin shape CRT with the multi-CRT array structure arranged to the plane so that the viewing area which small CRT followed as a display device, for example may be constituted can be raised. Each CRT performs image display with each independent electron gun. Therefore, the frame frequency in the display screen of each independent CRT of each is controllable independently by the scan speed of each electron gun.

[0021] On the other hand, as for said liquid crystal color shutter, AFLC with an advanced speed of response (both electrical-potential-difference response-time τ_{rise} and response recovery-time τ_{decay} are 0.3 or less msec), FLC, a laminating mold Pi cel, etc. are used.

[0022] Glass machine ** and the plastic film substrates (polyethylene terephthalate, PES and PEN, polycarbonate, etc.) which can penetrate the light can be used for the substrate which pinches a liquid crystal ingredient. You may make it use the compound-die hybrid substrate of these glass substrate and a plastic plate if needed.

[0023] Although ITO (Indium Tin Oxide), the conductive poly aniline, polypyrrole which can penetrate the light, for example can be used as a component of the electrode prepared in the liquid crystal layer pinching side of a substrate, it is desirable to constitute using ITO with little [it is desirable and] absorption to the light. Although wet etching is possible in ITO to patterning of an electrode, an oxygen plasma asher etc. is used in the poly aniline and polypyrrole of an organic system.

[0024] It is constituted by Y electrode arranged in the direction parallel to the scanning direction of said CRT as electrode structure of impressing an electrical potential difference to a liquid crystal ingredient by X electrode group by which the rate was carried out for two or more minutes, and the opposite substrate.

[0025] As for the number of partitions of X electrode, it is more desirable in frame frequency that being trichotomized at least in each CRT screen by which plane configuration was carried out makes [many] the number of partitions further preferably (since it corresponds to the three primary colors, such as RGB and CMY) to a high speed ***** case.

[0026] The sensor for acting to a liquid crystal color shutter as the monitor of the change of the speed of response resulting from a temperature change etc. is arranged, and you may make it optimize the frame frequency of CRT which performs monochrome (gray scale) display to a viewing area by feeding back the speed of response measurement result by impression of a test signal. Although it is desirable that especially environmental temperature of operation drives frame frequency with extent 3 times (180Hz) near 0 degree C, modification of a setup with the liquid crystal ingredient to be used is also possible.

[0027] As for the image information displayed on the viewing area which a display device constitutes on the other hand, it is desirable by holding several frames in a frame memory and comparing with the information in order memory beforehand, to optimize the switching time of the color shutter component to which display information judges the quick animation information on a motion or a static image with few motions, and synchronizes with the frame frequency of CRT and this.

[0028] Although automatic control of the drive frequency is carried out by display information, it is also possible to fix drive frequency uniformly by manual operation depending on an operating condition.

[0029]

[Embodiment of the Invention] The display of this invention is explained further below at a detail.

[0030] (Operation gestalt 1) Drawing 1 is drawing showing the example of the configuration of the display of this invention roughly. This display was arranged on the viewing area with the image display section 2 which was arranged in the shape of a matrix and which consists frame frequency independently of two or more controllable display devices 1 so that the viewing area which is the field sequential type display which can display a color picture, and continued might be constituted, and it is equipped with the liquid crystal color shutter 30 which switches the wavelength of the transmitted light on the frame frequency of an image and the switching frequency which can be synchronized displayed on a viewing area. As the image display section 2 constitutes the viewing area which continued small CRT1 in which the image display which became independent separately is possible, plane configuration is carried out to the shape of a matrix, and it is constituted. Moreover, the liquid

crystal color shutter 30 consists of shutter components 3 and 4 which used the liquid crystal layer as the light valve, and the neutral polarizing plate 5 and the chromatic polarization plates 7 and 8. For example, the color deflecting plate 7 may control C and R, and you may make it the color deflecting plate 8 control the light of M and Y.

[0031] Drawing 2 is drawing for explaining the scanning direction of the image display section. CRT1 arranged in the shape of a matrix is scanned with the pattern 9 sequentially scanned from a top to the bottom, and the pattern 10 corresponding to a color shutter electrode division field into which the scanning direction is changed for every field, as shown in drawing 2 (a) and drawing 2 (b), respectively. Since each CRT has an electron gun, respectively, it can display an image with the independent scan speed.

[0032] Drawing 3 is drawing for explaining the configuration of the shutter components 3 and 4 which constitute the liquid crystal color shutter 30. The shutter components 3 and 4 pinch a liquid crystal layer between the substrates which have the translucency of two sheets. The electrode for impressing electric field to a liquid crystal layer in the liquid crystal layer pinching side of a substrate, and obtaining electric-optical response is arranged. And division formation of the transparent electrode group 11 is carried out at X shaft orientations so that this electrode may correspond to the lines 1a, 1b, and 1c of CRT1 arranged in the shape of a matrix. The transparent electrode 11 furthermore divided corresponding to the CRT screen is constituted by the electrode 12 trichotomized by the scanning direction and parallel.

[0033] Moreover, by dividing and arranging electrodes 11 and 12 within one line of a display device array, in the part from which a viewing area differs, the switching frequency of a liquid crystal color shutter can be adjusted independently, and can be driven.

[0034] The wave type with which the common electrode 13 of the poor pattern which has the field which covers the electrode groups 11 and 12 completely is formed in the substrate side which counters with these electrode groups 11 and 12 on the other hand, and drive frequencies differ to a predetermined field using these electrodes is impressed. Drawing 4 is drawing showing the example of the configuration of the display of this invention roughly. The CRT drive signal-control circuit 14 which drives the image display section 2 detects the signal from the speed of response measurement sensor 15 attached in the shutter components 3 and 4 which constitute the liquid crystal color shutter 30, optimizes the frame frequency of the image display section 2 according to the detected speed of response, and supplies a status signal. In

addition, as for sensor 15a, it is desirable that a speed of response arranges a part [the latest], for example, the center section of the long side near, among the shutter components 3 and 4 which constitute the liquid crystal color shutter 30. Drawing 5 and drawing 6 are drawings for explaining actuation of the display of this invention.

[0035] Although the text with little informational change can generally be displayed on stability as shown in drawing 5 since the property of a display device 1 and the shutter components 3 and 4 is unstable to a power up, by the animation with an informational big change, it is easy to produce the crack of the image by the switching rate of a shutter and the frame frequency of CRT shifting. In this invention, the speed of response of the shutter components 3 and 4 is detected, by adjusting the switching frequency of the liquid crystal color shutter 30 according to the detected speed of response, the shutter drive with the degree of 3X which is standard frame frequency can be performed to a power up, and deterioration of image grace can be prevented. And when speed of response change which the temperature of the shutter component which has a liquid crystal layer by CRT actuation as shown in drawing 6 is stable, and is obtained by the speed of response measurement sensor decreases, A frame memory etc. detects the size of change of display information. Or when there is much animation information While changing frame frequency to 6-9X, the grace of animation display can be improved by accelerating the switching rate of the liquid crystal color shutter 30 (for example, 6X, nine X).

[0036] Drawing 7 is drawing showing another example of the configuration of the display of this invention roughly. As shown in drawing 7 , when quiescence ****, such as text with little information change, and the big dynamic image of information change are intermingled in the viewing area of a display By the CRT drive signal circuit 14, the usual 3X frame frequency field 18, The 6-9X frame frequency field 20 corresponding to an animation is controlled independently, and the usual switching rate field 19 and the high-speed switching field 21 of a shutter which synchronized with this are controlled by the liquid crystal color shutter drive circuit and the scan electrode side drive frequency conversion circuit 17, respectively. Reduction of the power consumption in a text field and the display grace in an animation display field can be improved by ****.

[0037] Thus, according to this invention, the display property stabilized after drive initiation can be acquired by choosing a display frequency according to the property of electric-optical response of the liquid crystal color shutter by operating-temperature conditions etc.

Moreover, it is reducible by ****(ing) drive frequency according to display image information partially by performing the drive which carried out field division of the increment in the power consumption accompanying the increment in drive frequency with improving the grace of animation display.

[0038] (Operation gestalt 2) The display of this invention explained to the operation gestalt 1 was actually created.

[0039] As the image display section 2, the multi-CRT array which has arranged small CRT1 at the flat surface in the shape of a matrix was used. The viewing area of this image display section 2 is 32 inches of vertical angles, and used what arranged small CRT in vertical x3 and in the shape of a horizontal x eight-piece matrix.

[0040] The configuration of the liquid crystal color shutter 30 is as follows. The electrode which consists of ITO of a poor pattern was arranged in the glass substrate side with the 32 inches display size of diagonal for countering with the substrate which arranged the electrode of the shape of a strip of paper which consists of ITO which carried out patterning to X shaft orientations, and this, and making it rival by about 1cm width of face so that the division location of a shutter electrode might be in agreement in that each CRT display side of a multi-CRT array should divide into the glass substrate side of 32 inches of vertical angles.

[0041] The polyimide for liquid crystal orientation film (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.: OPUTOMA AL-1051) was formed in the field which touches the liquid crystal ingredient of each substrate side by offset printing by about 40nm in thickness. After going over the formed polyimide film in about 1 hour and calcinating and drying it at about 180 degrees C, rubbing processing was performed with the conventional method in order to control the direction of orientation of liquid crystal. Rubbing processing was performed so that the method phrase of rubbing might make 180-degree include angle it is [include angle] **10 degrees in a mutual substrate side at this time.

[0042] While using a dispenser for the non-display field around a viewing area and forming a sealing compound in it, a silica spacer (true ****: 2 micrometers) with a diameter of 2 micrometers is distributed for example, by the electrostatic sprinkling method etc., the predetermined gap was held to the substrate side which counters, and the mutual substrate was stuck to it.

[0043] The liquid crystal cell used as the shutter components 3 and 4 consisted of pouring a ferroelectric liquid crystal ingredient (made in FELIX018:hoechst Japan) into this gap by the vacuum pouring-in method.

The liquid crystal color shutter 30 in which color shutter actuation of three colors of RGB is possible consisted of combining the polarizing plate 7 of the shutter component of the 2nd sheet, the cyanogen, and the red which were produced similarly, the polarizing plate 8 of a Magenta, Hierro, and -, and the neutral polarizing plate 5. And the field sequential method color picture display was obtained by the configuration arranged so that the viewing area of the multi-CRT array which is the image display section, and the viewing area of a liquid crystal color shutter may lap mutually.

[0044] The drive circuit of CRT1 and the drive circuit of the liquid crystal color shutter 30 are circuitry designed so that a synchronization could be taken mutually, and the situation of operation from the speed of response measurement sensor 15 prepared in the shutter components 3 and 4 is detected at any time. Sensor section 15a of the speed of response sensor 15 was constituted by the photocurrent-electrical-potential-difference conversion circuit which combined the common photodiode and the high-speed operational amplifier, and it was able to control to optimize display grace by estimating a speed of response with the optical change rate at the time of switching of a liquid crystal color shutter, and applying feedback in the drive circuit of CRT, and a liquid crystal color shutter drive circuit.

[0045] (Example 1 of a comparison) The multi-CRT array which has arranged small CRT at the flat surface in the shape of a matrix was used as a monochrome display device. A viewing area is 32 inches of vertical angles, and used vertical x3 and the thing put in order horizontal x eight pieces for small CRT. The configuration of a color shutter component is as follows. The poor ITO electrode was given to the glass substrate side with the 32 inches display size of diagonal for countering with the substrate and this which gave ITO which carried out patterning to X shaft orientations, and making it rival by 1cm width of face so that the division location of a shutter electrode may be in agreement in that each CRT display drawing of a multi-CRT array should divide into the glass substrate side of 32 inches of vertical angles. Offset printing gave the polyimide for liquid crystal orientation film (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.: OPUTOMA AL-1051) to the field which touches the liquid crystal ingredient of each substrate side by 40nm in thickness. After carrying out baking desiccation at 180 degrees C for 1 hour, rubbing processing was performed with the conventional method in order to control the direction of orientation of liquid crystal. Rubbing processing was performed so that the direction of rubbing might make 180-degree include angle it is [include angle] **10 degrees in a

mutual substrate side at this time. The cel consisted of distributing a silica spacer (true ****: 2 micrometers) with a diameter of 2 micrometers to the substrate side which counters while using a dispenser for a non-display field and giving a sealing compound, and sticking a mutual substrate to it in a predetermined location. Then, the shutter component consisted of pouring in a ferroelectric liquid crystal ingredient (made in FELIX018:hoechst Japan) by the vacuum pouring-in method. The liquid crystal color shutter component in which color shutter actuation of three colors of RGB is possible consisted of combining the polarizing plate and neutral polarizing plate of the shutter component of the 2nd sheet produced similarly, cyanogen, a Magenta, yellow, and red.

[0046] The field sequential method color picture display was obtained by the configuration arranged so that the field of a color shutter component may lap with a multi-CRT array mutually.

[0047] The drive circuit of CRT and the liquid crystal color shutter drive circuit are circuitry designed so that a synchronization could be taken mutually, and are driven with **** 6 thru/or 9X frame frequency.

[0048] (Operation gestalt 3) The multi-CRT array which has arranged small CRT at the flat surface in the shape of a matrix was used as a monochrome display device. Small CRT1 was arranged vertical x3 and in the shape of a horizontal x eight-piece matrix, and the image display section 2 which has the viewing area of 32 inches of vertical angles was constituted. The configuration of the liquid crystal color shutter 30 is as follows. The poor ITO electrode was given to the glass substrate side with the 32 inches display size of diagonal for countering with the substrate and this which gave ITO which carried out patterning to X shaft orientations, and making it rival by 1cm width of face so that the division location of a shutter electrode may be in agreement in that each CRT display drawing of a multi-CRT array should divide into the glass substrate side of 32 inches of vertical angles. Offset printing gave the polyimide for liquid crystal orientation film (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.: OPUTOMA AL-1051) to the field which touches the liquid crystal ingredient of each substrate side by 40nm in thickness. After carrying out baking desiccation at 180 degrees C for 1 hour, rubbing processing was performed with the conventional method in order to control the direction of orientation of liquid crystal. Rubbing processing was performed so that the direction of rubbing might make 180-degree include angle it is [include angle] **10 degrees in a mutual substrate side at this time. The cel consisted of distributing a silica spacer (true ****: 2 micrometers) with a diameter of 2

micrometers to the substrate side which counters while using a dispenser for a non-display field and giving a sealing compound, and sticking a mutual substrate to it in a predetermined location.

[0049] Then, the shutter component consisted of pouring in a ferroelectric liquid crystal ingredient (made in FELIX018:hoechst Japan) by the vacuum pouring-in method. The liquid crystal color shutter in which color shutter actuation of three colors of RGB is possible consisted of combining the polarizing plate and neutral polarizing plate of the shutter component of the 2nd sheet produced similarly, cyanogen, a Magenta, yellow, and red.

[0050] The field sequential method color picture display was obtained by the configuration arranged so that the viewing area of a multi-CRT array and the viewing area of a liquid crystal color shutter may lap mutually.

[0051] The drive circuit of CRT and the liquid crystal color shutter drive circuit are circuitry designed so that a synchronization could be taken mutually, and the situation of operation from a speed of response measurement sensor prepared in the shutter components 3 and 4 is detected at any time.

[0052] The speed of response sensor is controlled to optimize display grace by it being constituted by the photocurrent-electrical-potential-difference conversion circuit which combined the common photodiode and the high-speed operational amplifier, estimating a speed of response with the optical change rate at the time of liquid crystal switching, and hanging feedback in the drive circuit of CRT, and a liquid crystal color shutter drive circuit.

[0053] Drawing 8 is drawing showing the example of the configuration of the display of this invention roughly. The example of the configuration of the example of the installation location of sensor section 15a of sensor section 15b in drawing 8 (b) is roughly shown in drawing 8 (a). This sensor section 15a computes the speed of response of the shutter components 3 and 4 which are constituted by the photocurrent-electrical-potential-difference conversion circuit which combined the photodiode and the high-speed operational amplifier, and constitute the liquid crystal color shutter 30 by speed-of-light change at the time of liquid crystal switching, and feeds back the computed speed of response to the drive circuit 14 of CRT1 and the drive circuit of a liquid crystal color shutter which constitute the image display section. By adopting such a configuration, the frame frequency of the image displayed on the image display section or the switching frequencies (for example, 3X, 6X, nine etc. X, etc.) of a liquid crystal color shutter can be adjusted according to the speed of response of a liquid crystal color shutter.

Moreover, to drive a liquid crystal color shutter by 9X especially, the electro-optics response of liquid crystal needs to set the time amount which changes from 10% to 90% below to about 300microsec. For this reason, it is desirable to constitute sensor section 15a using the light source which has the wavelength of 600nm or more with a comparatively slow wave.

[0054] Moreover, when the driving signal to the scan lateral electrode of a liquid crystal color shutter established an independently convertible shift circuit in a scan electrode with the signal from a CRT drive circuit, the switching frequency of the liquid crystal color shutter field corresponding to a CRT row unit was controlled. (Example 2 of a comparison) The multi-CRT array which has arranged small CRT at the flat surface in the shape of a matrix was used as a monochrome display device. A viewing area is 32 inches of vertical angles, and used vertical x3 and the thing put in order horizontal x eight pieces for small CRT. The configuration of a color shutter component is as follows. The poor ITO electrode was given to the glass substrate side with the 32 inches display size of diagonal for countering with the substrate and this which gave ITO which carried out patterning to X shaft orientations, and making it rival by 1cm width of face so that the division location of a shutter electrode may be in agreement in that each CRT display drawing of a multi-CRT array should divide into the glass substrate side of 32 inches of vertical angles. Offset printing gave the polyimide for liquid crystal orientation film (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.: OPUTOMA AL-1051) to the field which touches the liquid crystal ingredient of each substrate side by 40nm in thickness. After carrying out baking desiccation at 180 degrees C for 1 hour, rubbing processing was performed with the conventional method in order to control the direction of orientation of liquid crystal. Rubbing processing was performed so that the direction of rubbing might make 180-degree include angle it is [include angle] **10 degrees in a mutual substrate side at this time. The cel consisted of distributing a silica spacer (true ****: 2 micrometers) with a diameter of 2 micrometers to the substrate side which counters while using a dispenser for a non-display field and giving a sealing compound, and sticking a mutual substrate to it in a predetermined location. The shutter component consisted of pouring in a ferroelectric liquid crystal ingredient (made in FELIX018:hoechst Japan) by the vacuum pouring-in method. The liquid crystal color shutter component in which color shutter actuation of three colors of RGB is possible consisted of combining the polarizing plate and neutral polarizing plate of the shutter component of the 2nd sheet produced

similarly, cyanogen, a Magenta, yellow, and red. The field sequential method color picture display was obtained by the configuration arranged so that the field of a color shutter component may lap with a multi-CRT array mutually.

[0055] The drive circuit of CRT and a liquid crystal color shutter drive circuit detect the situation of operation from a speed of response measurement sensor which is circuitry designed so that a synchronization could be taken mutually, and was prepared in the shutter component at any time. The speed of response sensor is controlled to optimize display grace by it being constituted by the photocurrent-electrical-potential-difference conversion circuit which combined the common photodiode and the high-speed operational amplifier, estimating a speed of response with the optical change rate at the time of liquid crystal switching, and hanging feedback in the drive circuit of CRT, and a liquid crystal color shutter drive circuit. All scan lateral electrodes were set up so that it might bundle up by this liquid crystal color shutter drive circuit and might drive on the same switching frequency.

[0056] (Operation gestalt 4) A display device like the operation gestalt 2, the operation gestalt 3, the example 1 of a comparison, and the example 2 of a comparison was actually created, and each property was compared.

[0057] With the component of the example 1 of a comparison, color breakup arose in the display immediately after a drive, and playback of a dynamic image with very bad display grace was conspicuous. On the other hand, in the display of this invention of the operation gestalt 2 and the operation gestalt 3, in order to usually perform a 3X drive at the time of an initial drive, color breakup was not seen but was able to obtain the stable dynamic image. Furthermore after stability of operation, the switching frequency of a liquid crystal color shutter was able to be adjusted and driven to 6-9 usualX. Consequently, also in the dynamic image of a quick motion, display grace also had good recognition of color breakup few.

[0058] Moreover, in the display of the operation gestalt 2, about 20% of reduced thing was able to do about power consumption of a CRT drive circuit and a shutter component drive circuit compared with the display of the example 2 of a comparison.

[0059] (Operation gestalt 5) Drawing 9 is drawing showing another example of the configuration of the display of this invention roughly. The multi-CRT array which has arranged small CRT at the flat surface in the shape of a matrix was used as a monochrome display device. A viewing area is 32 inches of vertical angles, and used vertical x3 and the thing

put in order horizontal x eight pieces for small CRT.

[0060] The configuration of the liquid crystal color shutter 30 is as follows. The poor ITO electrode divided into right and left was given to the glass substrate side with the 32 inches display size of diagonal for countering with the substrate which gave ITO which carried out patterning to X shaft orientations, and this, and making it rival by about 1cm width of face so that the division location of a shutter electrode may be in agreement in that each CRT display drawing of a multi-CRT array should divide into the glass substrate side of 32 inches of vertical angles.

[0061] Offset printing gave the polyimide for liquid crystal orientation film (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.: OPUTOMA AL-1051) to the field which touches the liquid crystal ingredient of each substrate side by 40nm in thickness.

[0062] Then, after carrying out baking desiccation at about 180 degrees C for 1 hour, rubbing processing was performed with the conventional method in order to control the direction of orientation of liquid crystal. Rubbing processing was performed so that the direction of rubbing might make 180-degree include angle it is [include angle] **10 degrees in a mutual substrate side at this time.

[0063] And the cel consisted of using a dispenser for the non-display field around a viewing area, giving a sealing compound, distributing a silica spacer (true ****: 2 micrometers) with a diameter of 2 micrometers to the substrate side which counters, and sticking a mutual substrate to it in a predetermined location.

[0064] The shutter components 3 and 4 consisted of pouring a ferroelectric liquid crystal ingredient (made in FELIX018:hoechst Japan) into the substrate gap held by the spacer by the vacuum pouring-in method. The liquid crystal color shutter component in which color shutter actuation of three colors of RGB is possible consisted of combining the polarizing plate and neutral polarizing plate of the shutter component of the 2nd sheet produced similarly, cyanogen, a Magenta, yellow, and red. The field sequential method color picture display was obtained by the configuration arranged so that the field of a color shutter component may lap with a multi-CRT array mutually.

[0065] The drive circuit 14 of CRT and the liquid crystal color shutter drive circuit 16 are circuitry which can take a synchronization mutually, and the situation of operation from the speed of response measurement sensor 15 prepared in the shutter components 3 and 4 is detected at any time.

[0066] In this example, the image display section 2 has viewing-area 2a

to which a display is performed by the independent status signal, and 2b. And the liquid crystal color shutter 30 can drive the fields 11a and 11b corresponding to viewing-area 2a and 2b on the independent switching frequency. That is, the switching frequency of the liquid crystal color shutter 30 corresponding to the viewing area divided into right and left of the image display section 2 is independently controllable by Y-Driver33 by the side of the RX-Driver circuit 31 separately arranged so that the driving signal to the scan lateral electrode of the liquid crystal color shutter 30 could control by the signal from the CRT drive circuit 14 independently, the LX-Driver circuit 32, and the counterelectrode corresponding to the drive frequency of each RL (drawing 9 (a), drawing 9 (b)).

[0067] By adopting such a configuration, when displaying an animation on viewing-area 2a in the indicating equipment of this invention and displaying alphabetic data etc. on viewing-area 2b, the liquid crystal color shutter 30 can be driven on the switching frequency which became independent about each field. Therefore, color breakup etc. can be prevented and display quality can be improved. Moreover, since a switching frequency can be adjusted according to a display, power consumption can be reduced.

[0068] In addition, it cannot be overemphasized that it can change variously and can use within the limits of the summary, without restricting this invention to the operation gestalt explained above.

[0069]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the display of this invention, the frame frequency of the image displayed on the viewing area of the image display section and the switching frequency of a liquid crystal color shutter can be synchronously adjusted to arbitration. It can follow, for example, a high-definition color picture display can be performed according to operating environment etc. Moreover, frame frequency can be set up according to the gestalten (an image, text, etc.) of a display image, and high-definition animation display and the stable still picture display can be performed by controlling the switching frequency of a liquid crystal color shutter synchronizing with this. Power consumption can be reduced when only a still more nearly required field makes frame frequency and a switching frequency a high speed.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the example of the configuration of the display of this invention roughly.

[Drawing 2] Drawing for explaining the scanning direction of the image display section.

[Drawing 3] Drawing for explaining the configuration of the shutter component which constitutes a liquid crystal color shutter.

[Drawing 4] Drawing showing the example of the configuration of the display of this invention roughly.

[Drawing 5] Drawing for explaining actuation of the display of this invention.

[Drawing 6] Drawing for explaining actuation of the display of this invention.

[Drawing 7] Drawing showing another example of the configuration of the display of this invention roughly.

[Drawing 8] Drawing showing the example of the configuration of the display of this invention roughly.

[Drawing 9] Drawing 9 is drawing showing another example of the configuration of the display of this invention roughly.

[Description of Notations]

1 CRT

2 Image display section

2a Viewing area

2b Viewing area

3 4 Liquid crystal cell

6, 7, 8 Polarizing plate

9 10 CRT scanning pattern

11 12 Transparent electrode

13 Opposite substrate electrode pattern

14 CRT drive signal circuit
15 Speed of response measurement sensor
15a Sensor section
16 Liquid crystal color shutter
17 Shutter division drive signal frequency conversion circuit
18.....3X drive text field
19.....3X drive shutter field
20.....9X drive animation display field
21.....9X drive shutter field
30 Liquid crystal color shutter

[Translation done.]

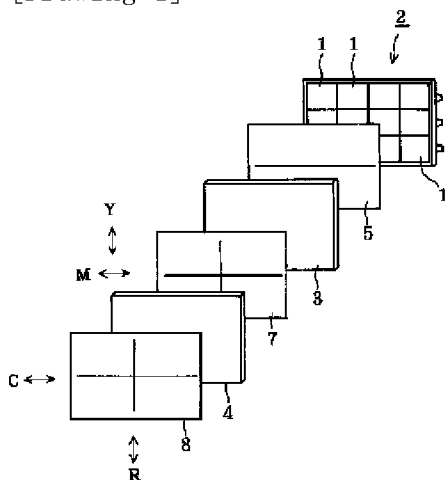
* NOTICES *

JP0 and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

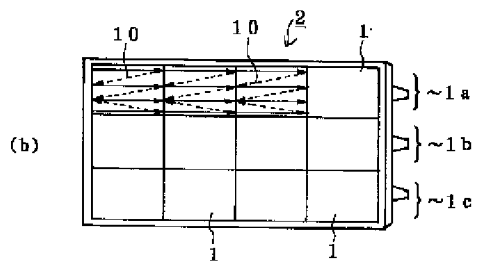
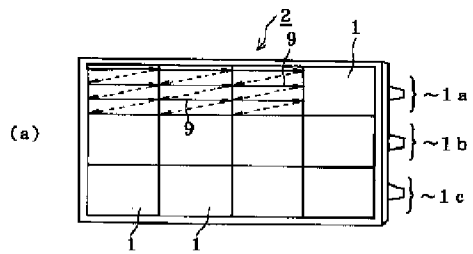
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

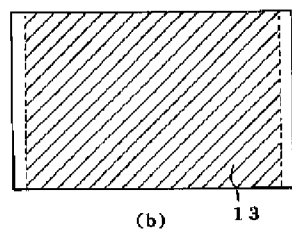
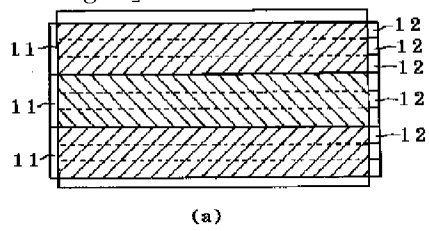
[Drawing 1]



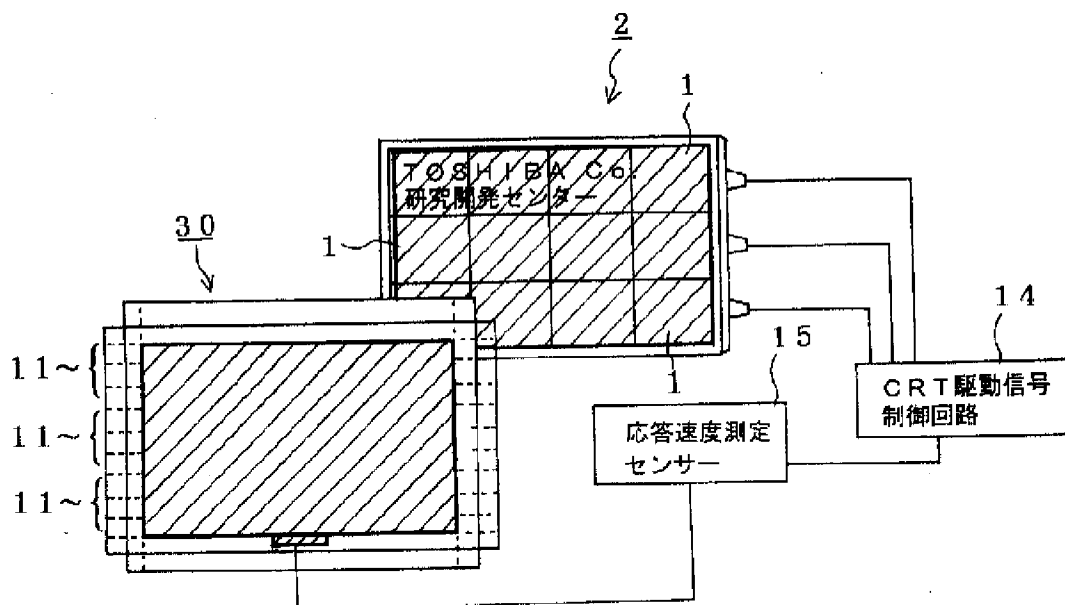
[Drawing 2]



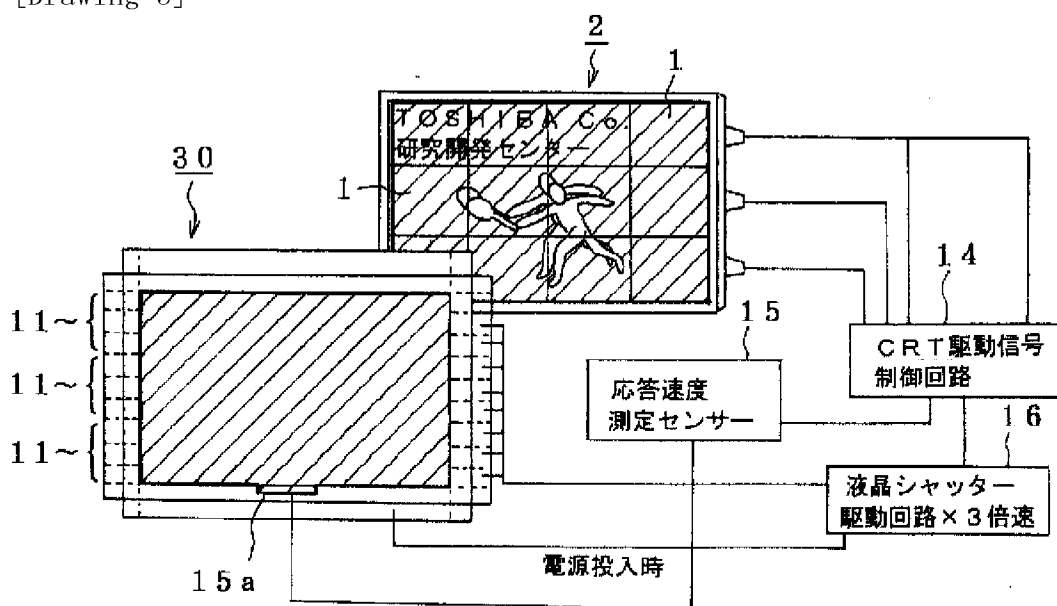
[Drawing 3]



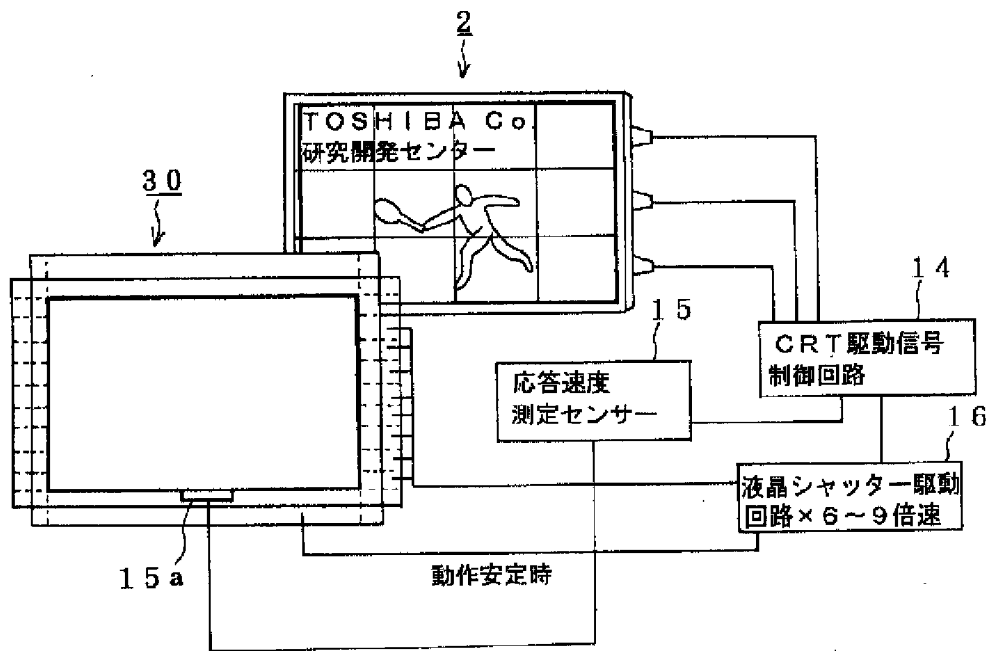
[Drawing 4]



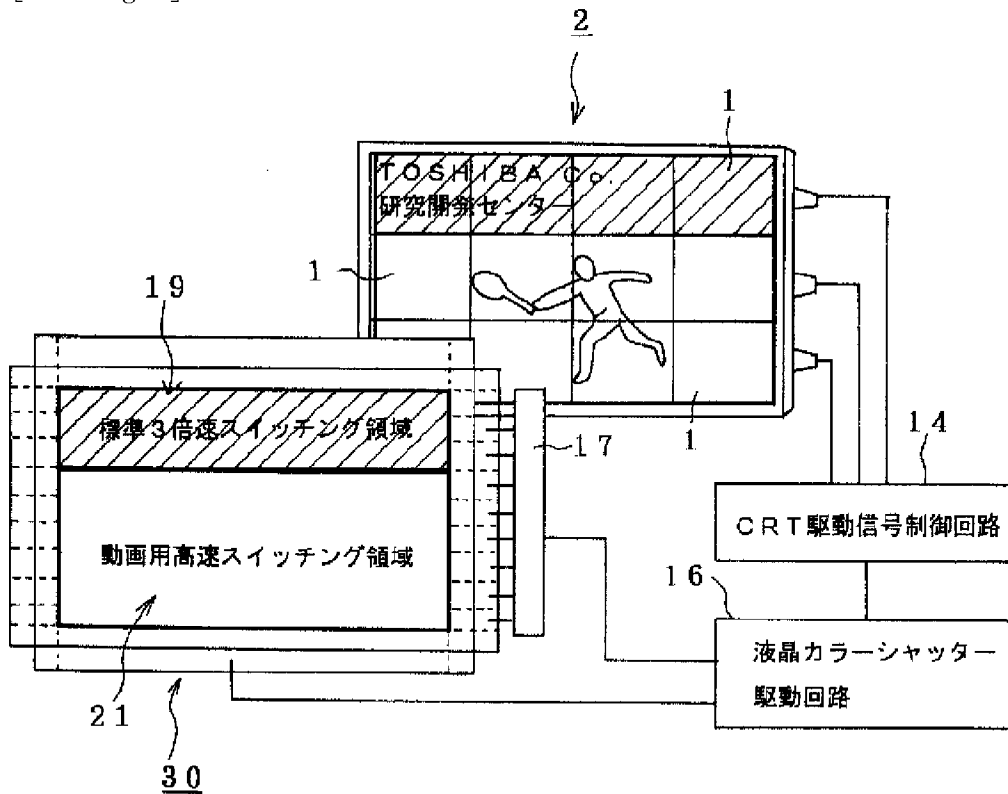
[Drawing 5]



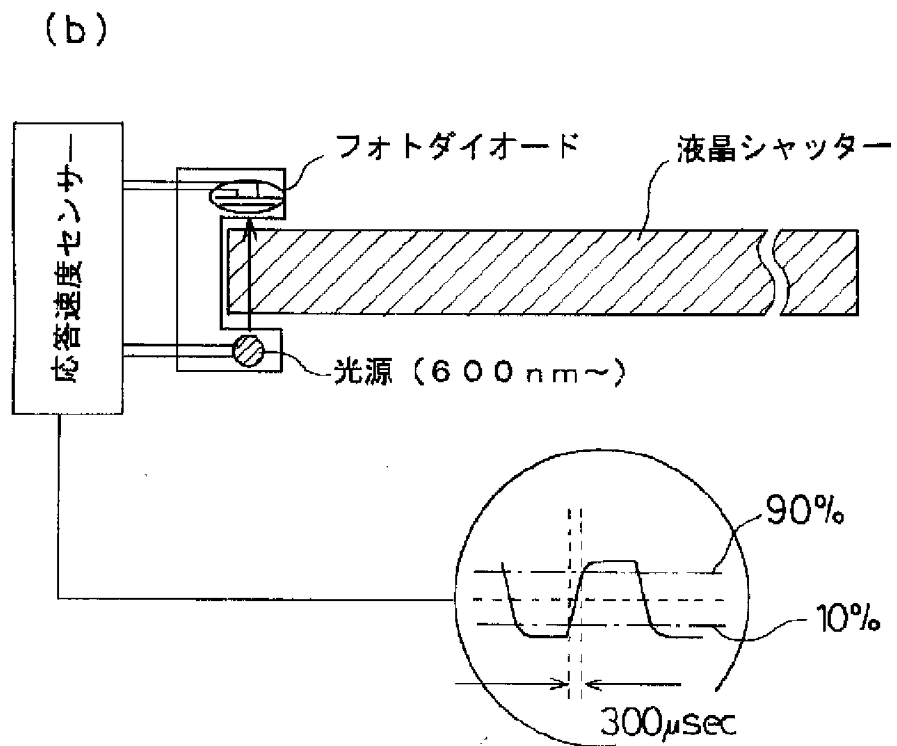
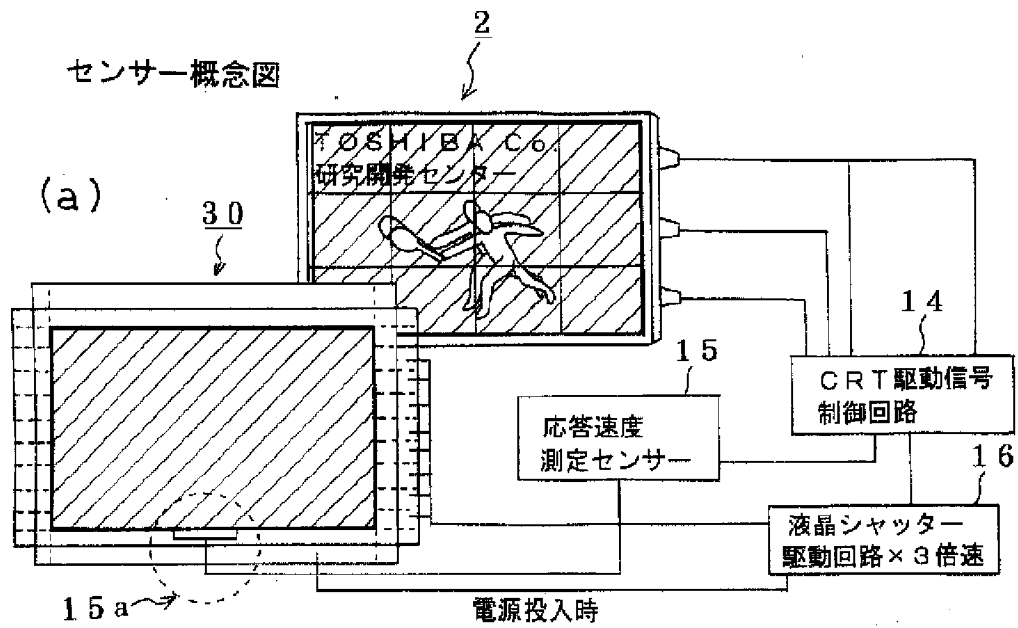
[Drawing 6]



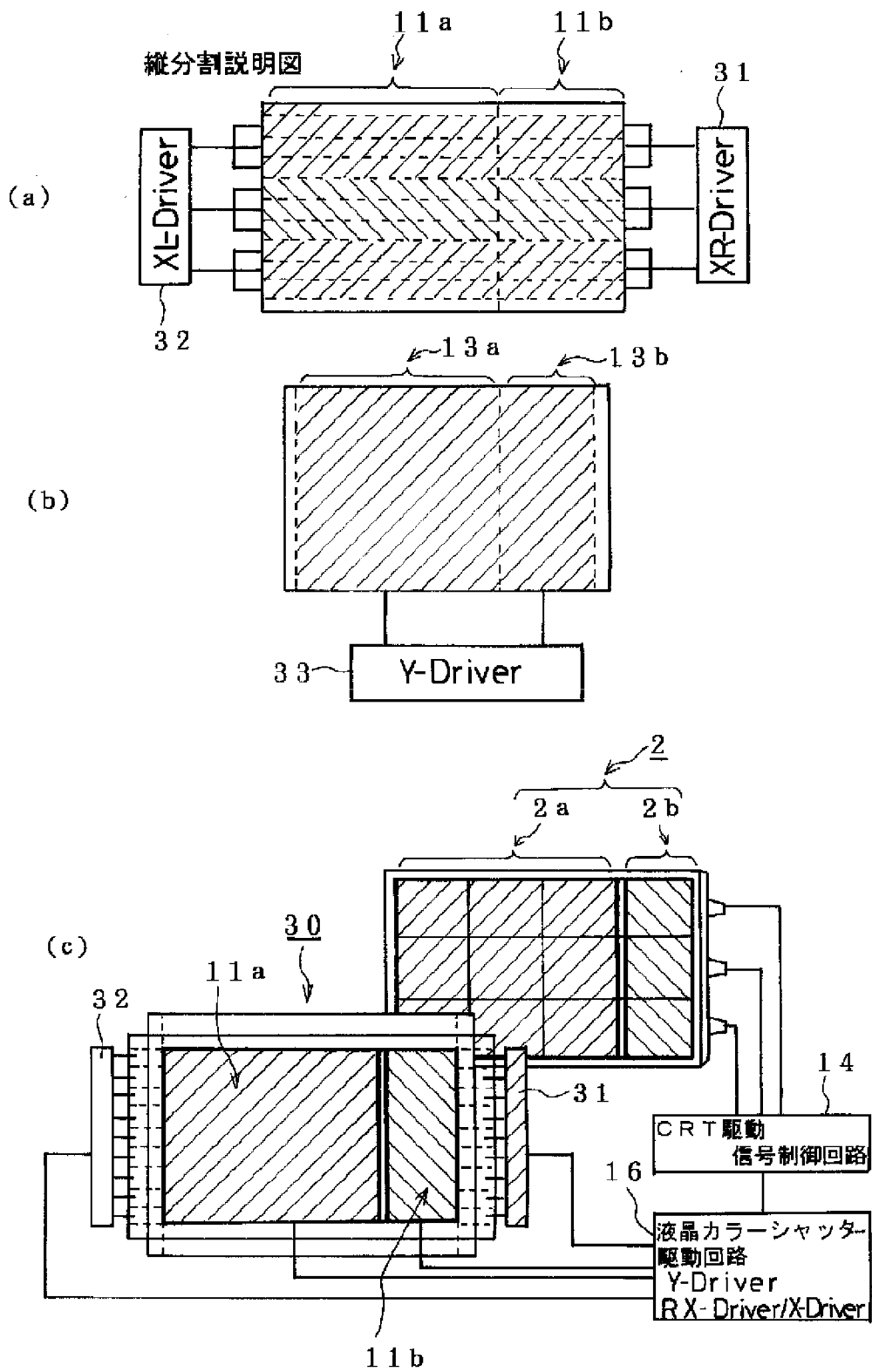
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-271709

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl. ⁸		識別記号	F I
G 0 2 F	1/133	5 0 5	G 0 2 F 1/133
		5 6 0	5 0 5
	1/1333	5 0 0	5 6 0
	1/1337	5 0 0	1/1333
	1/1339	5 0 0	1/1337
			1/1339
			5 0 0
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-71075

(22) 出願日 平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 川田 靖

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 山口 一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 福永 容子

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

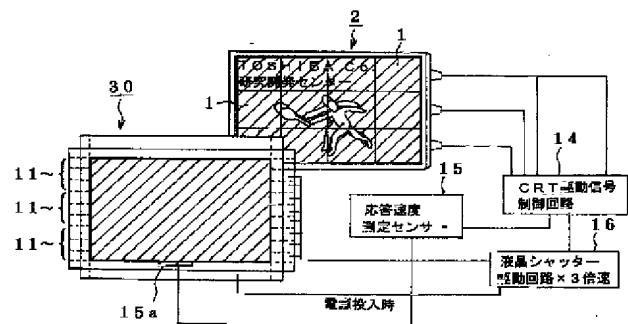
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 色割れが少なく表示品質の高い表示装置を提供する。

【解決手段】 連続した表示領域を構成するようにマトリクス状に配列された、フレーム周波数を独立して制御可能な複数のCRT 1 からの画像表示部 2 と、表示領域上に配設され、表示領域に表示される画像のフレーム周波数と同期可能なスイッチング周波数で透過光の波長をスイッチングする液晶カラーシャッター 3 0 とを備える。動作温度条件などによる液晶カラーシャッター 3 0 の電気-光学応答の特性に応じて表示周波数を選択することにより、駆動開始後から安定した表示特性を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配列された、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子と、前記表示領域上に配設され、前記表示領域に表示される画像のフレーム周波数と同期可能なスイッチング周波数で透過光の波長をスイッチングする液晶カラーシャッターと、前記液晶カラーシャッターの応答速度を検出する手段と、検出した前記応答速度に応じて前記表示素子のフレーム周波数または前記液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を調節する手段とを具備したことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 第1の領域と第2の領域とからなる表示領域を構成するようにマトリクス状に配列され、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子と、前記表示領域上に配設され、透過光の波長を、前記第1の領域と前記第2の領域とで独立したスイッチング周波数でスイッチング可能な液晶カラーシャッターとを具備したことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、フィールドシーケンシャル型カラー画像表示装置に関するものであり、特に液晶カラー光シャッター群と平面に配置された複数の白黒画像表示装置により構成されるカラー画像表示装置の駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶を用いた表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を有するために、OA機器、情報端末、時計、テレビ等さまざまな分野に応用されている。特にスイッチング素子として薄膜トランジスタ素子等を用いた液晶表示素子は、その応答性から携帯テレビやコンピュータなど多くの情報を含むデータの表示用モニターに用いられている。

【0003】 情報量の増加に伴い表示色の増加が必要とされることから、一般的には液晶表示素子にRGBの3色を透過するカラーフィルターを付与することにより、多くの色表示を可能としている。このカラーフィルターは、RGBの3色を面内に平置分割して配置するためRGB（赤、緑、青）、RGBB（赤、緑、青、黒）、RGBW（赤、緑、青、白）などの数絵素で単位画素を構成することになり、解像度や輝度の低下を生じる原因となっている。また、微細な画素毎に異なる色を配置する高度な技術が必要とされるために、製造単価が高くなり液晶表示装置全体の価格上昇を招いているという問題がある。

【0004】 一方、白色光源の発光による画像の信号に合わせて時間分割した色表示を行い人間の目にカラー画像として認識させる面順次操作型カラーシャッター表示

方式（フィールドシーケンシャル方式）による多色情報表示装置がある。この表示装置は、白黒表示の高精細CRTやLCDの前にRGBやYCMなどの3原色光透過制御を行うシャッターを設け、面順次操作によりカラー画像を時分割合成するものであり、解像度は背面に設けられた白黒表示デバイスのみに依存させる新しい表示方式である。この方法では、3原色の透過、非透過を制御するカラーシャッターとして液晶素子が用いられる。この液晶カラーシャッターは、一般的には、カラー偏光素子数枚と2枚の液晶素子およびニュートラル偏光素子が組み合わされており、液晶層を通過する光の直線偏光振動方向を90°変化させることにより3原色の光透過制御を行っている。

【0005】 白色光源の画像表示装置が高精細CRTの場合には、大型化に伴いCRTの厚みが増加して画像表示装置全体の厚みが大きくなることが危惧されるが、小型のCRTを平面状に配置して大型化することにより画像表示装置全体の厚みを押さえる方式（マルチCRTアレイ方式）も検討されている。

【0006】 また、複屈折効果による透過波長の選択を行う液晶カラーシャッター方式も提案されている（特開平6-89083、カシオ計算機株式会社）。これは、2枚の偏光素子間に1枚の液晶素子を挿入し印加電圧による透過波長の選択を行うカラーシャッター方式であり、一般的にはECB（electrically controlled birefringence：電圧制御型複屈折モード）と呼ばれる方式である。このような方法を用いることによりカラー偏光板等の部材が不要となることから安価なシャッター構成が可能となる。

【0007】 しかしながら、このECBモードでは電圧を印加している状態において、つまり液晶分子が電圧によりある角度を持って基板表面から立ち上がった状態における透過波長の選択を行うため、駆動電圧のマージンが狭いという問題がある。また駆動温度の影響が大きく、これを制御するためのフィードバック回路やセンサーを設ける必要が生じる。さらに、シャッター素子としては高速な応答が必要であることからネマチック液晶のなかでもPi配列構造という比較的高速応答を示す表示方式を用いることが一般的であるが、この方式は外部から印加される力であるところの電圧印加時の応答は数百μsecと高速であるが、電圧を切った時の応答は液晶分子配向と液晶分子配列状態により決定されるエネルギー安定状態から一義的に決定されるため1msec～数msecと応答が遅くなってしまう。より高速な応答を示す液晶方式としてFLCやAFLC素子によるシャッター化も試みられているが、配向安定性、温度依存性、製造プロセスの観点から大型のシャッター素子を構成するには至っていない。特に湿度変化による液晶カラーシャッターの動作速度依存性と動画表示時の色割れ現象に関しては表示品位を劣化させる重要な問題である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来、FLCやAFLCなどの高速液晶を用いたカラーシャッターにより構成されるフィールドシーケンシャル方式のディスプレイでは、FLC材料等の高速応答性の点から駆動周波数を通常の3倍から6～9倍に変更して動画表示や被験者の動きによる色割れを軽減する試みが行われているが、一方で温度変化による液晶シャッターの応答速度変化による表示品位の品低下等が問題となっている。また、大型化に伴うシャッター素子の画素電極面積の拡大による配線抵抗と書き込みの容量の増加とこれらによる時定数の増加の影響も無視することができない問題である。

【0009】本発明はこのような問題点を解決するためになされたものである。すなわち本発明は、液晶カラーシャッターと平面状に配置された白黒表示装置という構成により、白黒表示装置とカラーシャッター素子のフレーム周波数およびスイッチング時間を制御することで表示品位の最適化された画像表示装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために本発明の表示装置は以下のような構成を備えている。

【0011】本発明の表示素子の第1のアスペクトは、マトリクス状に配列された、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子と、前記表示領域上に配設され、前記表示領域に表示される画像のフレーム周波数と同期可能なスイッチング周波数で透過光の波長をスイッチングする液晶カラーシャッターと、前記液晶カラーシャッターの応答速度を検出する手段と、検出した前記応答速度に応じて前記表示素子のフレーム周波数または前記液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を調節する手段、とを具備したことを特徴とする。この表示装置は、液晶カラーシャッターの動作状態を検出し、検出した動作状態に応じて表示素子のフレーム周波数、あるいは液晶カラーシャッターの駆動周波数を調節することにより、表示品位を向上するものである。

【0012】前記複数の表示素子は表示領域が連続するように配列するようにしてもよい。また、前記表示素子の前記表示領域は第1の領域と第2の領域を有し、前記液晶カラーシャッターは前記第1の領域と前記第2の領域とで独立に前記スイッチング周波数を制御可能であることを特徴とする。

【0013】本発明の表示素子の第2のアスペクトは、第1の領域と第2の領域とからなる表示領域を構成するようにマトリクス状に配列され、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子と、前記表示領域上に配設され、透過光の波長を、前記第1の領域と前記第2の領域とで独立したスイッチング周波数でスイッチング可能な液晶カラーシャッター、とを具備したことを特徴とす

る。

【0014】また本発明の表示装置は、複数の独立した表示素子がマトリクス状に平面配置され、複数の表示素子が構成する表示画面上に配置された液晶カラーシャッターにより構成されるフィールドシーケンシャル型の表示装置において、前記表示素子のフレーム周波数とこれに同期する液晶カラーシャッターのスイッチング周波数（時間）が共に可変であることを特徴とする。

【0015】また連続した表示領域を構成するように配設された複数の表示素子と、前記表示領域に配設された液晶カラーシャッターとを具備し、これら表示素子および液晶カラーシャッターの駆動周波数が表示領域の全面あるいは部分で可変であることを特徴とする。

【0016】また、マトリクス状に配置された前記表示素子および液晶カラーシャッターのうち、所定領域の駆動周波数が任意に変更可能であることを特徴とする。

【0017】また、液晶カラーシャッターの電極構造が、一方は前記表示素子のフレームスキャン方向に同期が可能な形状に分割するようにしてもよい。

【0018】また前記液晶カラーシャッターに設けられた温度センサーにより、前記液晶カラーシャッターの応答速度を検出し、検出した応答速度に応じて前記表示素子の駆動フレーム周波数を調節することが可能なようにしてもよい。

【0019】例えば、前記表示素子により表示される画像の情報が数フレームまたは毎フレームごとに変化するような動画表示では、液晶カラーシャッターを通常のフレーム周波数の n 倍で駆動し、文字情報を固定画像として表示するような静止画表示では液晶カラーシャッターを通常のフレーム周波数の3ないし6倍で駆動するようにしてもよい。

【0020】表示素子としては、例えば小型のCRTが連続した表示領域を構成するように平面状に配置したマルチCRTアレイ構造を持つ薄型CRTをあげることができる。各CRTはそれぞれの独立した電子銃により画像表示を行う。したがって、それぞれの独立した各CRTの表示画面におけるフレーム周波数は各電子銃のスキャン速度により独立して制御することができる。

【0021】一方前記液晶カラーシャッターは、応答速度（電圧応答時間 τ_{rise} と応答回復時間 τ_{decay} ）がともに0.3msec以下）が高度なAFLC、FLCおよび積層型Piセルなどが用いられる。

【0022】液晶材料を挟持する基板には、例えば可視光が透過可能な硝子基板やプラスチックフィルム基板（ポリエチレンテレフタレート、PES、PEN、ポリカーボネート等）を用いることができる。必要に応じて、これら硝子基板とプラスチック基板の複合型ハイブリッド基板を用いるようにしてもよい。

【0023】基板の液晶層挟持面に設けられる電極の構成材料としては、例えば可視光が透過可能なITO（I

ndium Tin Oxide)や導電性ポリアニリン、ポリピロールなどを用いることができるが、好ましくは可視光に吸収の少ないITOを用いて構成することが好ましい。電極のバタニングにはITOではウェットエッチングが可能であるが、有機系のポリアニリンやポリピロールでは酸素プラズマアッシャー等が用いられる。

【0024】液晶材料に電圧を印加する電極構造としては前記CRTのスキヤン方向に平行な方向に複数分割されたX電極群と対向基板に配設されたY電極により構成される。

【0025】X電極の分割数は平面配置された個々のCRT画面内で少なくとも3分割されていることが好ましく(RGB、CMY等の3原色に対応するため)、さらに分割数を多くすることがフレーム周波数を高速化する場合にはより好ましい。

【0026】液晶カラーシャッターには、温度変化等に起因する応答速度の変化をモニターするためのセンサーが配置され、テスト信号の印加による応答速度測定結果をフィードバックすることで、表示領域に白黒(グレイスケール)表示を行うCRTのフレーム周波数を最適化するようにしてもよい。特に動作環境温度が0℃付近ではフレーム周波数を3倍(180Hz)程度で駆動することが好ましいが、使用する液晶材料によっては設定の変更も可能である。

【0027】一方、表示素子が構成する表示領域に表示される画像情報は、予めフレームメモリ内に数フレーム保持され前後メモリ内の情報と比較することにより表示情報が動きの速い動画情報か動きの少ない静止画像かを判断し、CRTのフレーム周波数とこれに同期するカラーシャッター素子のスイッチング時間を最適化することが好ましい。

【0028】表示情報により駆動周波数は自動制御されるが、手動操作により駆動周波数を一定に固定することも使用状況によっては可能である。

【0029】

【発明の実施の形態】以下に本発明の表示装置についてさらに詳細に説明する。

【0030】(実施形態1)図1は本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図である。この表示装置は、カラー画像を表示可能なフィールドシーケンシャルタイプの表示装置であり、連続した表示領域を構成するようにマトリクス状に配列された、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子1からなる画像表示部2と、表示領域上に配設され、表示領域に表示される画像のフレーム周波数と同期可能なスイッチング周波数で透過光の波長をスイッチングする液晶カラーシャッター30とを備えている。画像表示部2は、個々に独立した画像表示が可能な小型のCRT1を、連続した表示領域を構成するようにマトリクス状に平面配置して構成している。

また液晶カラーシャッター30は、液晶層をライトバルブとしたシャッター素子3、4と、ニュートラル偏光板5および色偏光板7、8より構成されている。例えば色偏向板7はC、Rを、色偏向板8はM、Yの光を制御するようにしてもよい。

【0031】図2は画像表示部の走査方向を説明するための図である。マトリクス状に配置されたCRT1はそれぞれ図2(a)、図2(b)に示すように、上から下に順次走査されるパターン9とカラーシャッター電極分割領域に対応した領域毎にスキヤン方向を変更するパターン10により走査される。個々のCRTはそれぞれ電子銃を持つため、独立したスキヤン速度により画像を表示することが可能となっている。

【0032】図3は液晶カラーシャッター30を構成するシャッター素子3、4の構成を説明するための図である。シャッター素子3、4は2枚の透光性を有する基板の間に液晶層を挟持したものである。基板の液晶層挟持面には液晶層に電界を印加して電気-光学応答を得るための電極が配設されている。そして、この電極は、マトリクス状に配置したCRT1の行1a、1b、1cに対応するように透明電極群11がX軸方向に分割形成されている。さらにCRT画面に対応して分割された透明電極11はスキヤン方向と平行に3分割された電極12により構成されている。

【0033】また、電極11、12を表示素子アレイの1行内で分割して配設することにより、表示領域の異なる部分で、液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を独立に調節して駆動することができる。

【0034】一方これら電極群11、12と対向する基板面には電極群11、12を全面カバーする領域を有するバタパタの共通電極13が形成されておりこれらの電極を用いて、所定領域に駆動周波数の異なる波型が印加される。図4は本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図である。画像表示部2を駆動するCRT駆動信号制御回路14は液晶カラーシャッター30を構成するシャッター素子3、4に取り付けられた応答速度測定センサー15からの信号を検出し、検出した応答速度に応じて画像表示部2のフレーム周波数を最適化して表示信号を供給する。なおセンサー15aは液晶カラーシャッター30を構成するシャッター素子3、4のうち、応答速度が最も遅い部分、例えば長辺の中央部近傍に配設することが好ましい。図5、図6は本発明の表示装置の動作を説明するための図である。

【0035】一般的に電源投入時には表示素子1、シャッター素子3、4の特性が不安定であるため、図5に示すように情報の変化が少ない文字情報は安定に表示することができるが、情報の変化が大きな動画ではシャッターのスイッチング速度とCRTのフレーム周波数がずれることによる画像の割れが生じ易い。本発明では、シャッター素子3、4の応答速度を検出し、検出した応答速

度に応じて液晶カラーシャッター30のスイッチング周波数を調節することにより、例えば、電源投入時には標準フレーム周波数である3倍速度でのシャッター駆動を行って画像品位の低下を防止することができる。そして図6に示すようにCRT動作により液晶層を有するシャッター素子の温度が安定化し応答速度測定センサーにより得られる応答速度変化が少なくなった場合、あるいは、フレームメモリなどにより表示情報の変化の大小を検出し動画情報が多い場合には、フレーム周波数を6〜9倍速に切り替えるとともに液晶カラーシャッター30のスイッチング速度を高速化(例えば6倍速、9倍速)することにより動画表示の品位を向上することができる。

【0036】図7は本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図である。図7に示すように、表示装置の表示領域内において、情報変化の少ない文字情報などの静止画像と情報変化の大きな動画像が混在する場合には、CRT駆動信号回路14により通常の3倍速フレーム周波数領域18と、動画対応の6〜9倍速フレーム周波数領域20が独立に制御され、これに同期したシャッターの通常スイッチング速度領域19と高速スイッチング領域21が液晶カラーシャッター駆動回路及び走査電極側駆動周波数変換回路17によりそれぞれ制御される。これにより文字情報領域での消費電力の低減と動画表示領域での表示品位を向上することができる。

【0037】このように本発明によると、動作温度条件などによる液晶カラーシャッターの電気-光学応答の特性に応じて表示周波数を選択することにより、駆動開始後から安定した表示特性を得ることができる。また、部分的に表示画像情報に応じた駆動周波数を選択することにより動画表示の品位を向上することとともに、駆動周波数の増加に伴う消費電力の増加を領域分割した駆動を行うことで削減することができる。

【0038】(実施形態2)実施形態1に説明した本発明の表示装置を実際に作成した。

【0039】画像表示部2としては、小型CRT1をマトリクス状に平面に配置したマルチCRTアレイを用いた。この画像表示部2の表示領域は対角3.2インチであり、小型CRTを縦×3、横×8個行列状に並べたものを用いた。

【0040】液晶カラーシャッター30の構成は以下のようなものである。対角3.2インチのガラス基板面にマルチCRTアレイの個々のCRT表示面の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように、約1cm幅でX軸方向にパターンニングしたITOからなる短冊状の電極を配設した基板と、これと対向して張り合わせるための対角3.2インチ表示サイズを持つガラス基板面に、べたパターンのITOからなる電極を配設した。

【0041】それぞれの基板面の液晶材料と接する面には、液晶配向膜用ポリイミド(日本合成ゴム株式会社:

オプトマーAL-1051)を厚さ約40nmでオフセット印刷により形成した。形成したポリイミド膜を約180℃で約1時間にわたって焼成、乾燥した後、液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が180°±10°の角度をなすようにラビング処理を行った。

【0042】表示領域の周囲の非表示領域に、ディスプレイ用シール剤を形成する一方で、対向する基板面に直径2μmのシリカスパーサー(真珠球:2μm)を例えば静電散布法などにより分散し、互いの基板を所定の間隙を保持して密着させた。

【0043】この間隙に真空注入法により強誘電性液晶材料(FELIX018:hoechstジャパン製)を注入することでシャッター素子3、4となる液晶セルを構成した。同様に作製した2枚めのシャッター素子とシアンとレッドとの偏光板7と、マゼンタとイエローとの偏光板8およびニュートラル偏光板5を組み合わせることでRGBの3色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッター30を構成した。そして、画像表示部であるマルチCRTアレイの表示領域と、液晶カラーシャッターの表示領域とが互いに重なるように配置する構成により、フィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0044】CRT1の駆動回路と液晶カラーシャッター30の駆動回路は互いに同期が取れるように設計された回路構成になっており、シャッター素子3、4に設けられた応答速度測定センサー15からの動作状況を随時検出する。応答速度センサー15のセンサー部15aは一般的なフォトダイオードと高速オペアンプを組み合わせた光電流-電圧変換回路により構成され、液晶カラーシャッターのスイッチング時の光変化速度により応答速度を概算しCRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路へのフィードバックをかけることで表示品位の最適化を行うように制御することができた。

【0045】(比較例1)小型CRTをマトリクス状に平面に配置したマルチCRTアレイを白黒表示素子として用いた。表示領域は対角3.2インチであり小型CRTを縦×3、横×8個並べたものを用いた。カラーシャッター素子の構成は以下のようなものである。対角3.2インチのガラス基板面にマルチCRTアレイの個々のCRT表示面の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように1cm幅でX軸方向にパターンニングしたITOを施した基板とこれと対向して張り合わせるための対角3.2インチ表示サイズを持つガラス基板面にべたITO電極を施した。それぞれの基板面の液晶材料と接する面に液晶配向膜用ポリイミド(日本合成ゴム株式会社:オプトマーAL-1051)を厚さ40nmでオフセット印刷により付与した。180℃にて1時間焼成乾燥した後液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処

理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が $180^{\circ} \pm 10^{\circ}$ の角度をなすようにラビング処理を行った。非表示領域にディスペンサーを用いてシール剤を付与する一方で対向する基板面に直径 $2\mu\text{m}$ のシリカスパーサー（真絲球： $2\mu\text{m}$ ）を分散し互いの基板を所定位置にて密着することでセルを構成した。その後、真空注入法により強誘電性液晶材料（FELIX018：hoechstジャパン製）を注入することでシャッター素子を構成した。同様に作製した2枚めのシャッター素子とシアン、マゼンタ、イエロー、レッドの偏光板およびニュートラル偏光板を組み合わせることでRGBの3色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッター素子を構成した。

【0046】マルチCRTアレイとカラーシャッター素子の領域が互いに重なるように配置する構成によりフィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0047】CRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路は互いに同期が取れるように設計された回路構成になっており随伴6ないし9倍速フレーム周波数で駆動される。

【0048】（実施形態3）小型CRTをマトリクス状に平面に配置したマルチCRTアレイを白黒表示素子として用いた。対角3.2インチの表示領域を有する画像表示部2を、小型CRT1を縦×3、横×8個マトリクス状に並べて構成した。液晶カラーシャッター30の構成は以下のものである。対角3.2インチのガラス基板面にマルチCRTアレイの個々のCRT表示画の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように1cm幅でX軸方向にパターンニングしたITOを施した基板とこれと対向して張り合わせるための対角3.2インチ表示サイズを持つガラス基板面にべたITO電極を施した。それぞれの基板面の液晶材料と接する面に液晶配向膜用ポリイミド（日本合成ゴム株式会社：オプトマーAL-1051）を厚さ40nmでオフセット印刷により付与した。180℃にて1時間焼成乾燥した後に液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が $180^{\circ} \pm 10^{\circ}$ の角度をなすようにラビング処理を行った。非表示領域にディスペンサーを用いてシール剤を付与する一方で対向する基板面に直径 $2\mu\text{m}$ のシリカスパーサー（真絲球： $2\mu\text{m}$ ）を分散し互いの基板を所定位置にて密着することでセルを構成した。

【0049】その後、真空注入法により強誘電性液晶材料（FELIX018：hoechstジャパン製）を注入することでシャッター素子を構成した。同様に作製した2枚めのシャッター素子とシアン、マゼンタ、イエロー、レッドの偏光板およびニュートラル偏光板を組み合わせることでRGBの3色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッターを構成した。

【0050】マルチCRTアレイの表示領域と液晶カラ

ーシャッターの表示領域とが互いに重なるように配置する構成によりフィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0051】CRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路は互いに同期が取れるように設計された回路構成になっており、シャッター素子3、4に設けられた応答速度測定センサーからの動作状況を随時検出する。

【0052】応答速度センサーは一般的なフォトダイオードと高速オペアンプを組み合わせた光電流-電圧変換回路により構成され液晶スイッチング時の光変化速度により応答速度を概算しCRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路へのフィードバックを掛けることで表示品位の最適化を行うように制御されている。

【0053】図8は本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図である。図8(a)にはセンサー部15aの取り付け位置の例を、図8(b)にセンサー部15bの構成の例を概略的に示す。このセンサー部15aは、フォトダイオードと高速オペアンプとを組み合わせた光電流-電圧変換回路により構成され、液晶スイッチング時の光速度変化により液晶カラーシャッター30を構成するシャッター素子3、4の応答速度を算出し、算出した応答速度を画像表示部を構成するCRT1の駆動回路14と液晶カラーシャッターの駆動回路とへフィードバックする。このような構成を採用することにより、画像表示部に表示する画像のフレーム周波数、あるいは液晶カラーシャッターのスイッチング周波数（例えば3倍速、6倍速、9倍速等）を、液晶カラーシャッターの応答速度に応じて調節することができる。また特に、9倍速で液晶カラーシャッターを駆動する場合には、液晶の電気光学応答が10%から90%まで変化する時間を約300 μsec 以下に設定する必要がある。このため、比較的波形が緩慢な600nm以上の波長を有する光源を用いてセンサー部15aを構成することが好ましい。

【0054】また、CRT駆動回路からの信号により液晶カラーシャッターの走査側電極への駆動信号が独立に変換可能なシフト回路を走査電極に設けることによりCRT横列単位に対応する液晶カラーシャッター領域のスイッチング周波数を制御した。（比較例2）小型CRTをマトリクス状に平面に配置したマルチCRTアレイを白黒表示素子として用いた。表示領域は対角3.2インチであり小型CRTを縦×3、横×8個並べたものを用いた。カラーシャッター素子の構成は以下のものである。対角3.2インチのガラス基板面にマルチCRTアレイの個々のCRT表示画の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように1cm幅でX軸方向にパターンニングしたITOを施した基板とこれと対向して張り合わせるための対角3.2インチ表示サイズを持つガラス基板面にべたITO電極を施した。それぞれの基板面の液晶材料と接する面に液晶配向膜用ポリイミド（日本合成ゴム株式会社：オプトマーAL-1051）を厚さ40

nmでオフセット印刷により付与した。180℃にて1時間焼成乾燥した後に液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が $180^\circ \pm 10^\circ$ の角度をなすようにラビング処理を行った。非表示領域にディスペンサーを用いてシール剤を付与する一方で対向する基板面に直径2 μ mのシリカスペーサー（真絲球：2 μ m）を分散し互いの基板を所定位置にて密着することでセルを構成した。真空注入法により強誘電性液晶材料（FELIX018：hoechstジャパン製）を注入することでシャッター素子を構成した。同様に作製した2枚めのシャッター素子とシアン、マゼンタ、イエロー、レッドの偏光板およびニュートラル偏光板を組み合わせることでRGBの3色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッター素子を構成した。マルチCRTアレイとカラーシャッター素子の領域が互いに重なるように配置する構成によりフィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0055】CRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路は互いに同期が取れるように設計された回路構成になっておりシャッター素子に設けられた応答速度測定センサーからの動作状況を随時検出する。応答速度センサーは一般的なフォトダイオードと高速オペアンプを組み合わせた光電流－電圧変換回路により構成され液晶スイッチング時の光変化速度により応答速度を概算しCRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路へのフィードバックを掛けることで表示品位の最適化を行うように制御されている。走査側電極は全てこの液晶カラーシャッター駆動回路により一括して同じスイッチング周波数で駆動されるように設定した。

【0056】（実施形態4）実施形態2、実施形態3、比較例1、比較例2のような表示素子を実際に作成し、それぞれの特性を比較した。

【0057】比較例1の素子では駆動直後の表示において色割れが生じ、非常に表示品位の悪い動画像の再生が目立った。一方、実施形態2、実施形態3の本発明の表示装置では、初期駆動時においては通常3倍速駆動を行うために色割れは見られず、安定した動画像を得ることができた。さらに動作安定後には液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を通常の6～9倍速に調節して駆動することができた。この結果、速い動きの動画像においても色割れの認識が少なく表示品位も良好であった。

【0058】また、実施形態2の表示装置では、CRT駆動回路及びシャッター素子駆動回路の消費電力が比較例2の表示装置に比べておおよそ20％程度の低減することができた。

【0059】（実施形態5）図9は本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図である。小型CRTをマトリクス状に平面に配置したマルチCRTアレイを白黒表示素子として用いた。表示領域は対角3.2インチであ

り小型CRTを縦×3、横×8個並べたものを用いた。

【0060】液晶カラーシャッター30の構成は以下のようである。対角3.2インチのガラス基板面にマルチCRTアレイの個々のCRT表示画の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように約1cm幅でX軸方向にパターンニングしたITOを施した基板と、これと対向して張り合わせるための対角3.2インチ表示サイズを持つガラス基板面に左右に分割したべたITO電極を施した。

【0061】それぞれの基板面の液晶材料と接する面に液晶配向膜用ポリイミド（日本合成ゴム株式会社：オプトマーAL-1051）を厚さ40nmでオフセット印刷により付与した。

【0062】その後、約180℃にて1時間焼成乾燥した後に液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が $180^\circ \pm 10^\circ$ の角度をなすようにラビング処理を行った。

【0063】そして、表示領域の周囲の非表示領域にディスペンサーを用いてシール剤を付与し、対向する基板面に直径2 μ mのシリカスペーサー（真絲球：2 μ m）を分散し互いの基板を所定位置にて密着することでセルを構成した。

【0064】スペーサーにより保持された基板間隙に真空注入法により強誘電性液晶材料（FELIX018：hoechstジャパン製）を注入することでシャッター素子3、4を構成した。同様に作製した2枚めのシャッター素子とシアン、マゼンタ、イエロー、レッドの偏光板およびニュートラル偏光板を組み合わせることでRGBの3色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッター素子を構成した。マルチCRTアレイとカラーシャッター素子の領域が互いに重なるように配置する構成によりフィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0065】CRTの駆動回路14と液晶カラーシャッター駆動回路16とは互いに同期が取れるような回路構成になっており、シャッター素子3、4、に設けられた応答速度測定センサー15からの動作状況を随時検出する。

【0066】この例では、画像表示部2は、独立した表示信号により表示が行われる表示領域2a、2bを有している。そして、液晶カラーシャッター30は、表示領域2a、2bに対応した領域11a、11bを独立したスイッチング周波数で駆動することができる。すなわちCRT駆動回路14からの信号により液晶カラーシャッター30の走査側電極への駆動信号が独立に制御できるように別々に配設されたRX-Driver回路31と、LY-Driver回路32及びRLそれぞれの駆動周波数に対応した対向電極側のY-Driver33により、画像表示部2の左右に分割した表示領域に対応

する液晶カラーシャッター 3 0 のスイッチング周波数を独立に制御することができる (図 9 (a) 、 図 9 (b)) 。

【 0 0 6 7 】このような構成を採用することにより、本発明の表示装置においては例えば表示領域 2 a に動画を表示し、表示領域 2 b には文字データなどを表示するような場合においても、液晶カラーシャッター 3 0 はそれぞれの領域を独立したスイッチング周波数で駆動することができる。したがって、色割れ等を防止し表示品質を向上することができる。また表示に応じてスイッチング周波数を調節することができるので、消費電力を低減することができる。

【 0 0 6 8 】なお、本発明は、以上説明した実施形態に限ることなく、その要旨の範囲内で種々変更して用いることができることは言うまでもない。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】以上説明したように本発明の表示装置によれば、画像表示部の表示領域に表示される画像のフレーム周波数と、液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を同期して任意に調節することができる。したがって例えば動作環境等に応じて高品位のカラー画像表示を行うことができる。また表示画像の形態 (画像、テキスト等) に応じてフレーム周波数を設定し、これに同期して液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を制御することにより高品位な動画表示と安定した静止画表示を行うことができる。さらに必要な領域のみフレーム周波数、スイッチング周波数を高速にすることにより消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図。

【図 2】画像表示部の走査方向を説明するための図。

【図 3】液晶カラーシャッターを構成するシャッター素子の構成を説明するための図。

【図 4】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図。

【図 5】本発明の表示装置の動作を説明するための図。

【図 6】本発明の表示装置の動作を説明するための図。

【図 7】本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図。

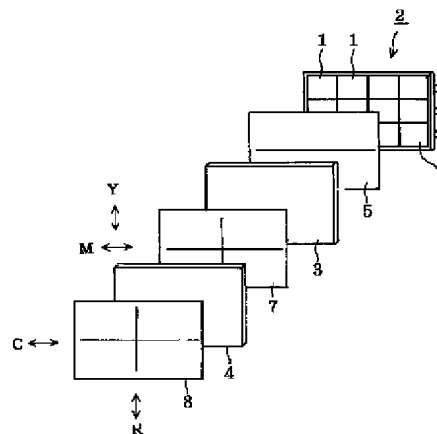
【図 8】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図。

【図 9】図 9 は本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図。

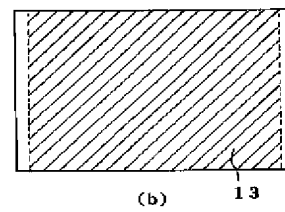
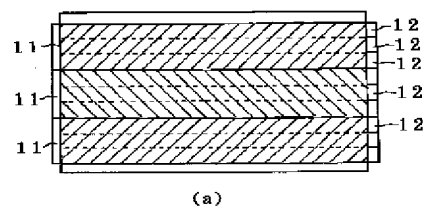
【符号の説明】

- 1 C R T
- 2 画像表示部
- 2 a 表示領域
- 2 b 表示領域
- 3、4 液晶セル
- 6、7、8 偏光板
- 9、1 0 C R T 走査パターン
- 1 1、1 2 透明電極
- 1 3 対向基板電極パターン
- 1 4 C R T 駆動信号回路
- 1 5 応答速度測定センサー
- 1 5 a センサー部
- 1 6 液晶カラーシャッター
- 1 7 シャッター分割駆動信号周波数変換回路
- 1 8 3 倍速駆動文字情報領域
- 1 9 3 倍速駆動シャッター領域
- 2 0 9 倍速駆動動画表示領域
- 2 1 9 倍速駆動シャッター領域
- 3 0 液晶カラーシャッター

【図 1】



【例 3】



【図4】

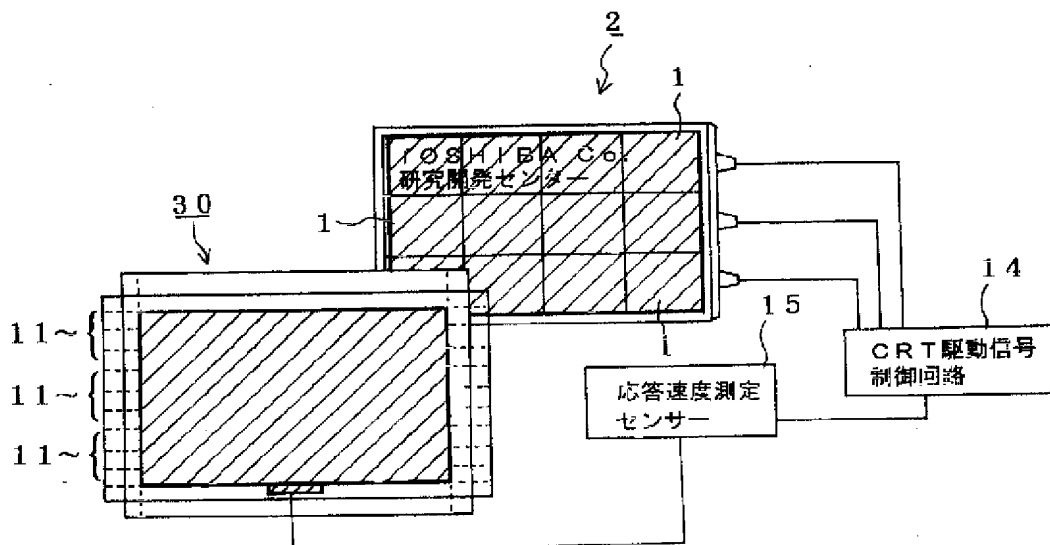
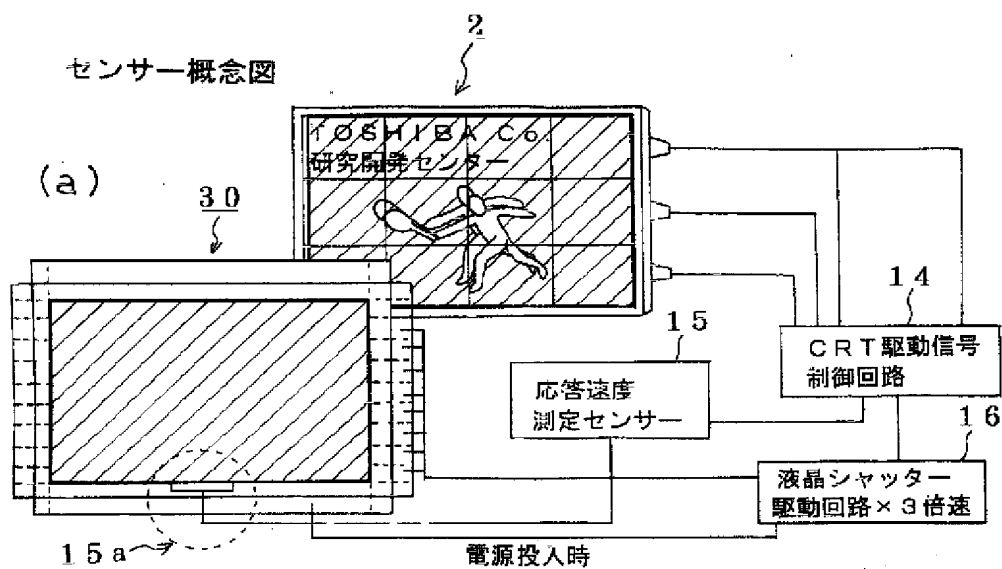
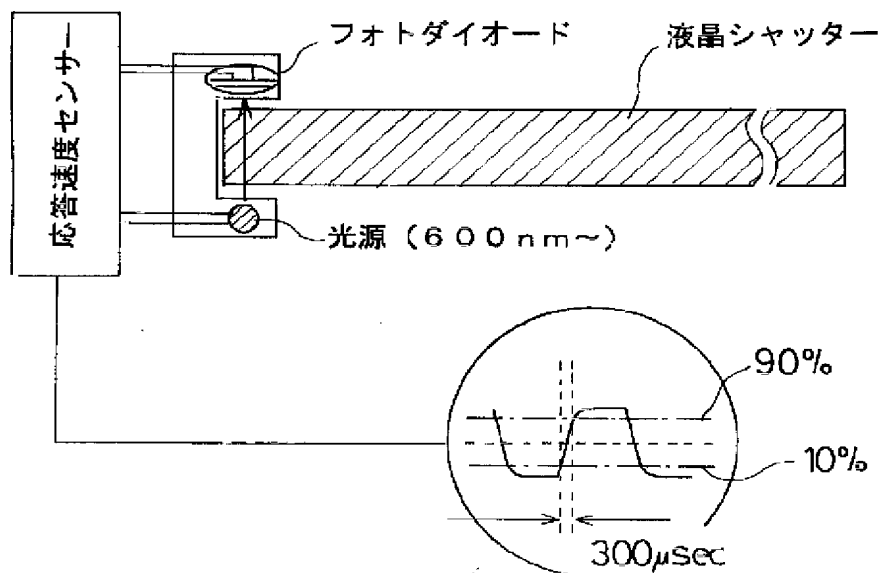


Figure 1 is a block diagram of the response speed measurement system. It includes a monitor (15) displaying a target (30) and a starting signal (2). A response speed measurement sensor (15a) is positioned in front of the monitor. The sensor is connected to a CRT drive signal control circuit (14) and a liquid crystal shutter drive circuit (16). The liquid crystal shutter drive circuit is connected to the monitor (15) and provides a response stabilization time (動作安定時) to the sensor. The CRT drive signal control circuit (14) is connected to the monitor (15) and provides a response speed measurement signal to the sensor (15a).

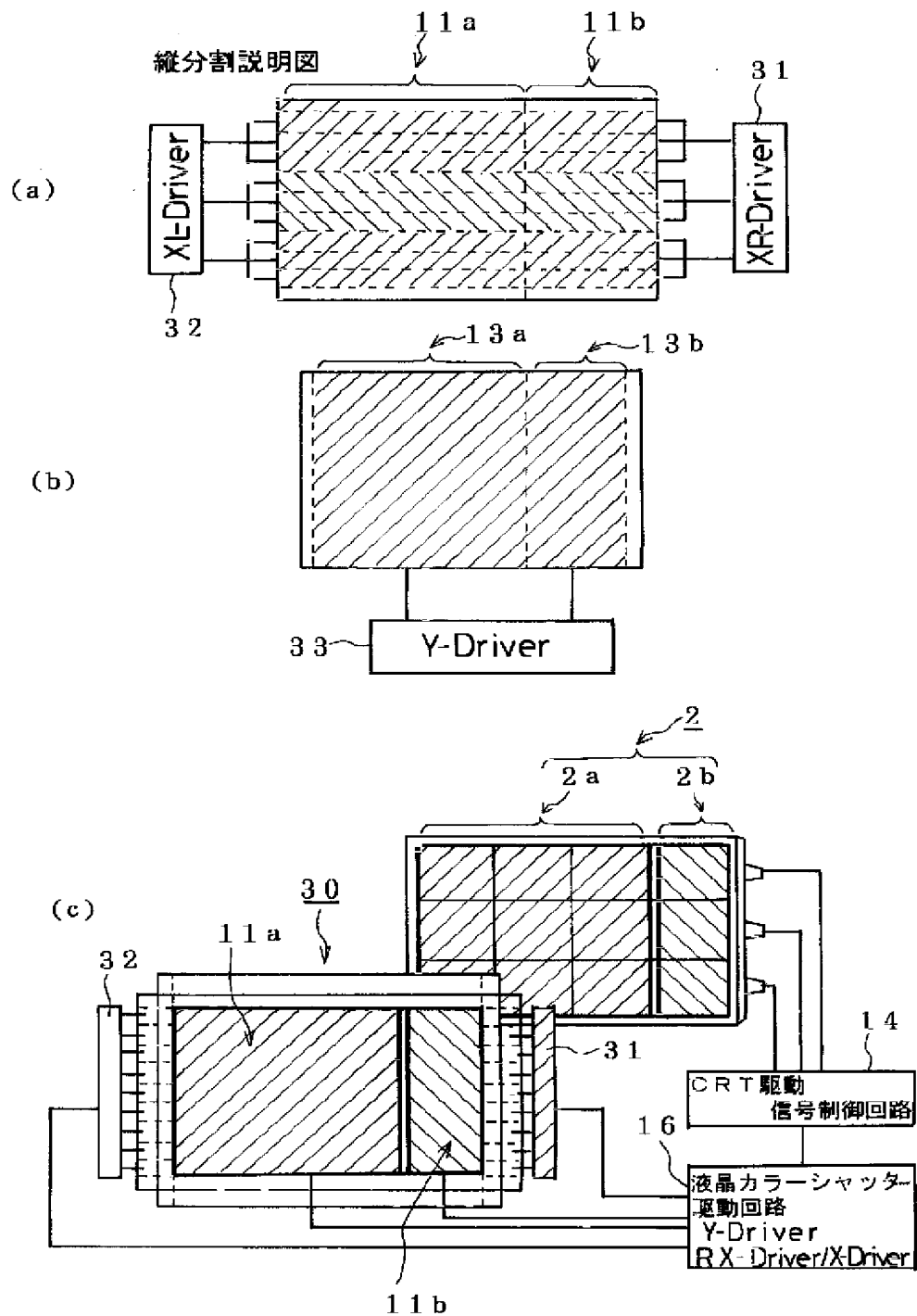
【図8】



(b)



【図9】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

G 0 2 F 1/1343

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 1 1

F I

G 0 2 F 1/1343

G 0 9 F 9/00

3 1 1 Z

3 2 1

3 2 1 E

3 2 2

3 2 2 A

G O 9 G 3/18

G O 9 G 3/18

3/20

3/20

6 8 0

6 8 0 E

H O 4 N 9/30

H O 4 N 9/30

(72) 発明者 最首 達夫
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 廣保 直純
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内